

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-153305

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)5月26日

D 01 D 5/30  
D 01 F 1/09  
8/04  
8/12  
8/14

Z 8206-3B  
7199-3B  
A 7199-3B  
A 7199-3B  
A 7199-3B  
9048-3B

D 06 M 11/00

G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 白色系導電性繊維

⑯ 特 願 平2-271530

⑰ 出 願 平2(1990)10月9日

⑱ 発 明 者 河 本 正 夫 岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラレ内  
⑲ 発 明 者 田 中 和 彦 岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラレ内  
⑳ 発 明 者 松 尾 義 輝 岡山県倉敷市酒津1621番地 株式会社クラレ内  
㉑ 出 願 人 株 式 会 社 ク ラ レ 岡山県倉敷市酒津1621番地  
㉒ 代 理 人 弁 理 士 本 多 堅

## 明 細 書

## 1. 発 明 の 名 称

白色系導電性繊維

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 繊維形成性熱可塑性重合体からなる非導電層成分(A)と、導電性金属酸化物粒子と熱可塑性重合体との混合物からなる導電層成分(B)とで構成される導電性複合繊維において、導電層成分を構成する熱可塑性重合体が熱可塑性エラストマーであり、かつ導電性金属酸化物粒子が、平均粒径が0.01~2.0 $\mu$ mの導電性酸化インジウム粒子であり、しかも該導電性金属酸化物粒子の導電層成分における混合量が50重量%~90重量%の範囲にあることを特徴とする導電性複合繊維。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は除電性能に優れた導電性複合繊維、とりわけ繊維物性、着用耐久性に優れた除電性能を有する誘電性複合繊維に関するものである。

さらに詳しくは、繊維形成性重合体を非導電層

成分(A)とし、導電性金属酸化物を含有する熱可塑性重合体を導電層成分(B)とする除電性能に優れた白色または無色系の複合繊維であって、該導電性複合繊維を通常の非導電繊維に0.01wt%~10wt%(重量%)添加するだけで優れた除電性能を有する布帛等が得られ、かつ実着用1年後においてもその除電性能はあまり低下しない導電性複合繊維に関するものである。

(従来技術)

従来から除電性能の優れた繊維としての導電繊維について種々の提案がなされており、例えば導電性を有さない繊維の表面に金属メッキして導電性を付与せんとしたものや、導電性カーボンブラックを樹脂に分散させたあと、これを繊維表面にコートすることによって導電性被覆層を形成せしめたもの等がある。しかし、これらは製造工程が複雑で技術的に困難な方法によって得られるものであったり、導電性繊維を実用に供するための準備段階例えば製繊維のための精練工程での製品処理や実際の使用における摩耗や繰り返し洗濯とい

った外的な作用によって導電性が容易に低下して実用の域を脱してしまうという問題があった。他の導電繊維としてスチール繊維のような金属繊維が除電性能の優れたものとして知られているが、金属繊維は一般の有線素材とはなじみにくく紡績性不良となったり、製織・染め仕上げ工程でのトラブルの原因となったり、着用時の洗濯による断線・脱落が生じやすく、さらには通電性に基づく感電・スパークの問題あるいは市地の溶融トラブル等の原因となっていた。これらの問題を少しでも解消しようという目的で、導電性カーボンブラックを混合したポリマーからなる導電層成分と繊維形成性ポリマーからなる保護成分とが接合された導電性複合繊維が提案されている。

しかしながら、カーボンブラックを用いた導電性複合繊維の大きな欠点は、繊維が黒色に着色しているということであり、そのために用途が限定されているのが実情である。

この欠点を解決する方法として、近年白色又は無色系の導電性金属酸化物粒子を用いた導電性複

合繊維が提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

例えば特公昭58-39173号公報にある如く、合成重合体中に酸化第2スズの被覆を有する酸化チタン粒子を3wt%~20wt%分散せしめた制電性合成重合体組成物が提案されている。しかしこの場合下記の2点の理由により我々が目的とする除電性能を有する導電性複合繊維を得ることは困難である。

a. 金属酸化物の多くのものは絶縁体に近い半導体であつて、除電性能を有する導電性繊維を得るためには金属酸化物に適当なドーピング剤を添加することを必要とする。

b. 記載の低粒子混合率では目的の導電性複合繊維は得られにくい。

上記の2点の問題点により、上記の公知技術では実用上有用な導電性複合繊維を得ることはできない。本発明者等の検討結果では、導電性金属酸化物の配合量は少なくとも55wt%以上を必要とし、好ましくは60wt%以上を必要とする。

-3-

特開昭57-6762号公報、特公昭62-29526号公報では、導電性金属酸化物と熱可塑性樹脂との混合物(導電層)と繊維形成性熱可塑性重合体との導電性複合繊維を製する場合において、複合紡糸原糸を製し延伸を行なった後にさらにその繊維を熱処理することにより導電層を溶融させて連続化し修復する方法が提案されている。つまり、導電性金属酸化物のバインダーとして熱可塑性樹脂を使用した場合においては延伸工程によって導電層の切断が発生する。このままの状態では導電性が失われているために制電繊維としての役割をはたすことはできない。導電性金属酸化物のバインダーとして熱可塑性樹脂、特に結晶性の高い熱可塑性樹脂を使用した場合にはこうした熱処理は必要なものである。上記の特許公報において得られる制電繊維は延伸後の熱処理工程が存在するために生産効率が悪いという欠点があり、かつ得られる制電繊維はなお耐久性が不足しているという大きな欠点も有している。

また上記特公昭62-29526号公報に記載された

-4-

技術においては、複合繊維を延伸後熱処理することを条件とし、導電性金属酸化物のバインダーとして好適な熱可塑性樹脂として結晶化度の高いものが挙げられているが、結晶化度の高いポリマーを用いて得られた導電性複合繊維には着用耐久性が不足しているという問題点があった。

周知の如く、制電性能とは帯電した物体の電荷を非接触により除電することをいい、本発明者らが鋭意検討した結果、フィラメントの抵抗(以下芯抵抗ともいう)が $1 \times 10^{11} \Omega / \text{cm}$ 以下の場合、非平衡電解を形成し、コロナ放電により除電されるが、芯抵抗が $1 \times 10^{11} \Omega / \text{cm}$ 以上の場合にはコロナ放電によって除電は起こらず、有効な制電性を示さない。このような事情から制電繊維(除電性能を有する繊維)とはフィラメントの抵抗がその繊維の使用条件に依存せず、常に $9 \times 10^{10} \Omega / \text{cm}$ 以下のものでなければならない。

制電繊維の耐久性とは、例えば制電衣料においては静電繊維を0.1wt%~10wt%織り込んだ織物を1年間程度実着用し、その時に制電性能が存在

-5-

-6-

するかどうかということを判定する。労働省作業安全研究所発行の静電気安全指針の帯電量の基準値は $7\mu\text{クローン}/\text{m}^2$ であり、この値以下であることが必要である。従来の白色あるいは無色の導電性複合繊維においては上記の耐久性を満足することができなかった。例えば熱可塑性重合体がポリエチレンの場合、実着用耐久性は不十分であり、とくに作業服等の危険な作業上での使用は不適であるということが本発明者らの検討結果で判明した。熱可塑性重合体として結晶性熱可塑性樹脂を使用した場合においては、導電性複合繊維の作成直後のフィラメントの抵抗は $9 \times 10^{10} \Omega / \text{cm}$ 以下にすることができ、織物の帯電基準値を満足することができるが、耐久性が悪いために織物の制電性能が低下し、實際上使用することが困難である。結晶性の熱可塑性樹脂を使用した場合において耐久性が良くない原因は結晶性の熱可塑性樹脂が脆いために制電繊維の導電構造が切れやすいことに起因している。

(課題を解決するための手段)

本発明者らはかかる欠点の無い導電性複合繊維を提供するために詳細な検討を行なった。とりわけ繊維構造と除電性能と実着用耐久性について鋭意検討を行なった結果、優れた除電性能、実着用耐久性を有する白色あるいは無色系の導電性複合繊維を見出し、本発明に到達したものである。

本発明の骨子とするところは、繊維形成性熱可塑性重合体を非導電性成分(A)、導電性金属酸化物粒子と熱可塑性樹脂との混合物を導電性成分(B)とする導電性複合繊維であつて、該導電性成分に使用する熱可塑性樹脂が熱可塑性エラストマーであり、かつ導電性金属酸化物粒子が、平均粒径が $0.01 \sim 2.0 \mu\text{m}$ の導電性酸化インジウム粒子であり、しかも該導電性金属酸化物粒子の導電層成分における混合量が50~90重量%であることを特徴とする導電性複合繊維である。このような条件を満足する導電性複合繊維はフィラメントの抵抗が $9 \times 10^{10} \Omega / \text{cm}$ 以下であり、かつ実着用耐久性にも優れたものであつた。

白色あるいは無色系の制電繊維を得る場合の最

-7-

も重要な課題は、複合繊維の延伸工程において導電層が切断する場合が多いが、これをどのようにして解決するのかということと実着用における耐久性をどのようにして付与するのかという2点である。バインダーとして結晶性の熱可塑性樹脂を使用し、繊維を延伸後熱処理を加えるという方法は延伸工程によつて切断した導電層を再接着するための有効な方法であるが、このような手法により得られた導電性複合繊維は本発明者らの検討結果によれば実着用における耐久性が不足していた。耐久性が不足している原因は、バインダーとして熱可塑性樹脂、特に結晶性の熱可塑性樹脂を使用した場合には熱処理により破断した導電層を修復することはできるが導電層そのものが本質的に脆いために実着用における繰り返しの伸縮において導電層が再び破断するために耐久性を発揮することができないからである。

本発明者らは鋭意検討の結果、導電性金属酸化物粒子と熱可塑性エラストマーとの混合物を導電層とする導電性複合繊維は低い抵抗値と高い実着

-8-

用耐久性を有することを認め本発明を完成するに至つた。しかも本発明において得られる導電性複合繊維は繊維を延伸後熱処理を行なうという工程が必要無く、工程を簡略化できるという点からも有用である。

熱可塑性エラストマーとは、常温ではゴム弾性体であるが高温(融点以上の温度域)では可塑化され成型可能な高分子材料である。一般的に熱可塑性エラストマーとは以下の2つのものに分類される。

1. 分子回転の容易な無定形分子連鎖(ソフトセグメントと称する)と結晶性の高い樹脂分子連鎖(ハードセグメントと称する)から構成されるもの。ソフトセグメントの部分はハードセグメントの部分により拘束される。
2. 基本骨格はソフトセグメントにより拘束されるがイオン架橋(熱により解離するが低温で再結合するもの)による拘束を有するもの。このような構造による熱可塑性エラストマーとしてはカルボキシレートポリマー、第3アミンベ

-9-

-10-

ンダントNBR等が挙げられる。

本発明において使用される熱可塑性エラストマーとしては上記の熱可塑性エラストマーのいずれのものも使用することができるが、ゴム弾性を有するものであつて、引っ張り破断伸度(JIS K-6301)が100%以上、好ましくは200%以上のものを使用するのが良い。

本発明において特に好ましくは、熱可塑性エラストマーとしてはハードセグメントとソフトセグメントより構成される熱可塑性エラストマーを用いるのが良い。導電性金属酸化物粒子のバインダーとしてこのものを用いた場合に低い抵抗値と高い実着用耐久性を有する導電性複合繊維が得られる。

本発明において使用される熱可塑性エラストマーとしては、SBS(ポリスチレン-ポリブタジエン-ポリスチレンブロック共重合体)およびその水素添加物、SIS(ポリスチレン-ポリイソブレン-ポリスチレンブロック共重合体)およびその水素添加物、SI(ポリスチレン-ポリイソ

ブレンブロック共重合体)およびその水素添加物などで代表されるスチレン系重合体と共役ジエン系重合体からなるブロック共重合体あるいはスチレン系重合体と共役ジエン系重合体の水素添加物からなるブロック共重合体が好適なエラストマーとして挙げられ、とりわけスチレン系重合体と共役ジエン系重合体の水素添加物からなるブロック共重合体が除電性能およびその耐久性の点で特に優れている。これらブロック共重合体において、特にスチレン系重合体の割合が10~50重量%であるものが好ましく、10重量%未満では防油性や耐熱性が劣り、50重量%以上になると伸縮性、耐久性ある導電性が低下する。なお水素添加は共役ジエン系重合体の二重結合の全てが水素添加されている必要はなく、共役ジエン系重合体の二重結合の過半が水素添加されている程度でもよい。

これ以外に本発明に使用できる熱可塑性エラストマーとしては、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマー、スルホン化

-11-

エチレンプロピレングム、EPDM、第3アミンペンダントNBR等を挙げることができる。

本発明の導電性複合繊維の非導電層(A)を形成する繊維形成性重合体としては熔融紡糸可能なあらゆる高分子材料が使用される。例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロン6、ナイロン66などのポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン等の各種が使用される。より好ましく使用される非導電層を形成する熱可塑性重合体としては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートを主成分とするポリエステル系のポリマーが挙げられる。このポリマーを使用した場合には著しく加工耐久性、実着用耐久性が向上する。

ポリエチレンテレフタレートを使用する場合において、熱可塑性エラストマーに要求される耐熱性(耐熱分解性)は300℃以上である。このような条件において好適に使用される熱可塑性エラストマーとしては、SISの水素添加物、SIの水

-12-

素添加物、SBSの水素添加物、ポリエステル系熱可塑性エラストマー、ポリアミド系熱可塑性エラストマーが挙げられる。

本発明において使用される導電性金属酸化物粒子は、導電性酸化インジウム粒子(ITO)である。金属酸化物の多くのものは絶縁体に近い半導体である。しかし適当な第2成分を添加することにより導電性を向上させることができる。このような導電性強化剤(いわゆるドーピング剤と称する)としては異種金属の酸化物あるいは同種・異種金属が挙げられる。例えば酸化インジウムに対して酸化スズを添加する。添加量としては、酸化インジウムに対して2~25重量%である。ドーピング剤の添加量は導電性金属酸化物粒子の電気伝導度と粒子の着色の度合いによつて決定される。すなわち粒子の電気伝導性を向上させるためにドーピング剤の添加量を増加させた場合には電気伝導度は上昇するけれども導電粒子の着色の度合いが大きくなる。

従来、導電性金属酸化物として、酸化チタン粒

-13-

-14-

の水素添加物  
と共役ジエン  
あるいはスチ  
の水素添加物  
エラストマー  
系重合体と共  
なるブロック  
性の点で特に  
体において、  
50重量%であ  
は防糸性や耐  
伸縮性、耐久  
添加は共役ジ  
系添加されて  
体の二重結合  
もよい。  
可塑性エラス  
可塑性エラス  
ラストマー、  
スルホン化

リエステル系  
系熱可塑性エ

金属酸化物粒  
ITO)であ  
体に近い半導  
添加すること  
きる。このよ  
ング剤と称す  
いは同種・異  
ンジウムに対  
しては、酸化  
る。ドービ  
粒子の電気伝  
決定される。  
せるためにド  
合には電気伝  
着色の度合い  
酸化チタン粒

子の表面を酸化亜鉛や酸化スズを主成分とし、ドーピング剤として酸化アンチモンを用いたものが広く用いられているが、このものは導電性を高めるためドーピング剤の量を増加させたものは灰色であり、白色導電性繊維には適さない。それに対して、導電性酸化インジウム(ITO)粒子は、導電性をかなり高めたものであっても淡黄色であり、本発明に極めて適している。

本発明において導電粒子は平均粒子径(メディアン径：沈降法)において $2\mu\text{m} \sim 0.01\mu\text{m}$ のものが電気伝導性を高くすることができるとともに紡糸工程性が良好である点で好ましい。

混合物の電気伝導度を上げるためにはITO粒子を相互に接触させなければならない。このためには混合物中のITOの濃度を上げることとITO粒子の凝集を起こさせることが重要である。

一般に、バインダーとしてシリコンエラストマー、液状エラストマー等の柔軟性あるいは流動性のある高分子材料を使用した場合にはITO粒子の混合量を極めて高くすることができる。

-15-

複合繊維の導電性成分の流動性が著しく低下して防糸性が極端に悪化し、とりわけフィルター詰まり等バック寿命が著しく短くなり工程安定性が失われる。しかし熱可塑性エラストマーを使用した場合にはこのような欠点を克服することができた。

本発明において熱可塑性エラストマーとITO粒子の混合物を作製する場合に、ITO粒子の表面処理剤を添加しても良い。さらに流動性改善剤、分散剤等を混合しても良い。

本発明の導電性複合繊維は通常の複合繊維の製造法をそのまま用いることができる。即ち、複合防糸繊維の原糸を延伸した延伸糸としてもよいし、また高速紡糸を行うことにより延伸工程を省略した高配向未延伸の導電性複合繊維を直接得ることができる。

本発明における導電性複合繊維の複合の形態はあらゆる形式が可能である。本発明における導電性複合繊維の典型的な形態を第1図～第5図に示す。第1図は単芯の導電性複合繊維、第2図は多芯の導電性複合繊維、第3図はサイドバイサイド

本発明者らの検討結果によればこのような高分子材料を使用した場合にはITO粒子の混合量を80～90wt%程度まで上げることができる。しかしこの場合にはITO粒子の混合量を多くすることはできるが混合物の電気伝導度を上げることは困難であった。このような理由からバインダーとして単に流動性が高い高分子材料を使用し、ITO粒子の混合量を上げて低抵抗値が低い導電性複合繊維を得ることはできなかった。それに対して熱可塑性エラストマーを使用する場合には高い混合率と適度な凝集が起こり、上記の欠点を回避することができる。

本発明においてITO粒子と熱可塑性エラストマーとの混合率は、導電性の混合物におけるITO粒子の役割が50～90wt%となる範囲である。好ましくは60～85wt%であり、特に好ましくは70～80wt%である。従来、ITO粒子のバインダーとして提案されて来た結晶性の熱可塑性樹脂の場合にはITO粒子の混合量が70wt%を越える場合には導電性のより一層の向上は認められず、導電性

-16-

型、第4図は多重のサイドバイサイド型、第5図は3層型である。本発明において最も好ましい形態は芯鞘構造のものである。単芯のものでも多芯のものでもどちらでも良い。

本発明の白色導電性繊維は制電布に使用する場合、通常、布中に0.1wt%～10wt%混入して使用されることは通常の導電性繊維の場合と同じである。これらの布は当然のことながら染色仕上げ工程を経て完成するものである。一般に導電層成分はITO粒子を多量に含むためにもろく、かつ加工中に熱製品等による損害を受けやすい。特にポリエチレンテレフタレートを主体とする布にあっては、高温染色、高温セツトは避け得ないものであり、これらの工程により導電性複合繊維の導電層成分は顕著な影響を受ける場合があった。高温染色、高温セツトの影響を受けないようにするためには芯鞘構造の複合導電性繊維とする場合が最も工程上の影響を受けないものであった。

以下実施例により本発明をより詳しく説明する。  
[実施例1]

-17-

-18-

0.5モル/lの硝酸インジウムと硫酸スズの9:1(モル比)混合水溶液を市販の二流体ノズル(アキジェット、株式会社いけうち製)で加熱炉により900℃に加熱した石英製の反応器に噴霧することによりITO粒子を得た。得られたITO粒子は平均粒径0.2 $\mu$ mの淡黄色粒子で、体積固有抵抗は $1.0\Omega\cdot\text{cm}$ であった。

ハードセグメントとソフトセグメントよりなる熱可塑性エラストマーとしては水素添加されたSISを使用した。このものは、数平均分子量約50000、融点110℃、スチレン含量が30wt%でゴム弾性を有し、破断伸度が580%であった。

上記のITO微粒子75wt%と水素添加SIS25wt%を210℃の温度において小型のブラベンダーを用いて混合した。ITO微粒子を均一に混合し、かつ混合物の粘度を下げるために、微量のチタネート系のカップリング剤(日本曹達株式会社製)をITO粒子と水素添加SISとの混合中に添加した。このようにして得たITO粒子と水素添加SISの混合チップの体積固有抵抗は $4\times 10^3\Omega\cdot\text{cm}$ であった。

-19-

ず良好なものであった。織物の帯電電荷量は3.5 $\mu$ クーロン/ $\text{cm}^2$ であった。作業服として1年間実着用し、その間100回繰り返し洗濯を行なった後の帯電電荷量は3.5 $\mu$ クーロン/ $\text{cm}^2$ であり、優れた除電性能を有する織布であった。つまり労働省産業安全研究所発行の静電気安全指針の基準値(以下基準値と称する)7 $\mu$ クーロン/ $\text{cm}^2$ をクリアーしており耐久性も非常に優れたものであった。また織物から導電繊維を回収し抵抗を測定したところ $9\times 10^3\Omega/\text{cm}$ であり、抵抗の低下率は満足すべきものであった。

#### 実施例 2, 3

ITO粒子の混合量を変化させることにより実施例1と同様な条件で種々の導電性の混合物を作製した。これを用いて複合繊維を作製し、制電性能を評価した。この結果を実施例2, 3(表1, 2)に示した。いずれの場合においても繊維の抵抗値が低く制電性能が良好な導電性複合繊維を得ることができた。しかも織物も導電系が目立たず良好なものであった。さらに実着用耐久性につい

caであった。この導電性のチップを使用して白色導電性複合繊維の作製を行なった。

この導電性のチップ(B)と通常のポリエチレンテレフタレート(A)のチップ( $T_m=256^\circ\text{C}$ 、紡糸後の $[\eta]=0.63$ )とを別々のエクストルーダーで溶解し、複合紡糸装置を用いて(B)が芯部、(A)が鞘部を形成するように芯鞘複合糸((A)と(B)との複合比は重量比で80:20)を300℃で4孔の吐出孔より紡糸し、紡速4500m/minで2分割して巻き取り、25デニール/2フィラメントの高配向未延伸導電性複合繊維を得た。得られた繊維は白色に近い淡黄色であり、フィラメントの芯抵抗は $6\times 10^3\Omega/\text{cm}$ であった。

得られた繊維はポリエチレンテレフタレート/綿=65/35の混紡糸でカバーリングし、ポリエチレンテレフタレート/綿=65/35、綿番手20s/2のタテ糸に80本に1本の割合で打ち込んでタテ80本/in50本/inの2/1ツイル織物とした。つづいて通常のポリエステル綿混織物の条件で染色加工仕上げを行なった。織物中の導電系は目立た

-20-

でも評価したがいずれの場合にも良好な性能を有していることが解った。

#### 比較例 1, 2

ITO粒子の混合率を45wt%、および92wt%とし導電性の混合物を作製した。これらのものに作製条件と性能を比較例1, 2(表1, 2)に示した。混合率が92wt%の場合にはバック寿命が極端に短かく複合繊維を紡糸することができなかった。混合率が45wt%の場合には複合繊維を容易に得ることができたが繊維の抵抗値が高いために除電性能を有するものではなかった。

#### 実施例 4

精成分としてポリブチレンテレフタレートを使用した以外は実施例1と同様にして導電性複合繊維を作製した。このものの制電性能は良好であつて、かつ耐久性能も優れたものであった(表1, 2)。

#### 実施例 5

精成分としてナイロン6を使用した以外は実施例1と同様にして導電性複合繊維を作製した。こ

-21-

-24-

-22-

4-153305(6)

ソブを使用して白色  
った。

常のポリエチレン  
T<sub>m</sub> = 256℃、紡糸  
クストルーダーで  
(B)が芯部、(A)が  
糸 (A)と(B)との  
00℃で4孔の吐出  
で2分割して巻き  
ントの高配向未延  
れた繊維は白色に  
トの芯抵抗は6×

テレフタレート／  
ングし、ポリエチ  
35、綿番手20s／  
打ち込んでタテ  
ル織物とした。つ  
織物の条件で染色  
の導電糸は目立た

良好な性能を有

および92wt%と  
これらのものに作  
(1, 2)に示し  
バック寿命が極端  
ができなかった。  
繊維を容易に得る  
いために除電性

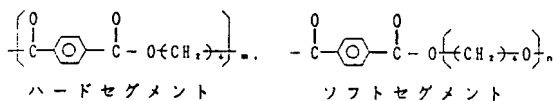
フタレートを使  
て導電性複合織  
能は良好であつ  
あつた(表1、

た以外は実施  
を作製した。こ

のものの制電性能は良好であつて、かつ耐久性能  
も優れたものであつた。

## 実施例 6

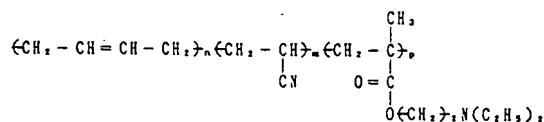
バインダーとしてポリエステル・ポリエーテル  
型の熱可塑性エラストマー(東洋紡性ペルブレン  
P40H、構造を以下に示す。破断伸度は690%)  
を使用した。ITOとの混合は240℃で行った。  
その他の条件は実施例1と同様にして導電性複合  
繊維の作製を行なった。この繊維の制電性能は、  
バインダーとして水素添加SISを用いた場合と  
比べると劣るものの良好であつて、かつ耐久性能  
も優れたものであつた(表1、2)。



## 実施例 7

第3アミンペンダントNBR(構造を以下に示  
す)を使用し、精成分としてポリブチレンテレフ  
タレートを使用し、導電性複合繊維の作製を試み  
た。第3アミンペンダントNBRの架橋剤として

2,2'-ジクロロパラキシレンを使用した(第3ア  
ミンペンダントNBRに対して1.5wt%添加し  
た。)ITOとの混合は210℃で行った。この複  
合繊維の除電性能バインダーとして水素添加SIS  
を用いた場合に比べると劣るものの、抵抗値は  
10<sup>8</sup>Ω/cm-fのレベルであり、かつ耐久性能も優れ  
たものであつた(表1、2)。



## 比較例 3、4

バインダーとしてナイロン6(結晶化度45%)  
を使用した以外は実施例1と同様にして導電性複  
合繊維を作製した。ITOの混合率は65あるいは  
70wt%とし、混合温度は240℃とした。この複合  
繊維の作製直後の制電性能は優れたものであつた  
が実着用1年後には制電性能は消失していた(表  
1、2)。ITOの混合率を70wt%とした場合に  
はフィルター詰まりが発生しバック寿命が著しく

-23-

短かいものとなった。

## 比較例 5

バインダーとして結晶性の熱可塑性樹脂である  
高密度ポリエチレン(結晶化度70%)を使用し、  
導電性粒子の混合率を65wt%として、導電性複合  
繊維を作製した。この繊維の作製直後の制電性能  
は良好なものであつたが実着用1年後には静電性  
能は消失していた。

以下余白

-24-

-25-

-25-

表 1

	芯	成 分 (B)		精 成 分 (A)		紡 糸 条 件				
		導電性粒子重量 混合率 (wt%)	備 考	ポリマー	T <sub>m</sub> (°C)	紡糸後 の[η]	複合比率 B/A	紡 糸 速 (a/min)	紡 糸 工 程 性	備 考
実施例 1	水系添加SIS 数平均分子量: 40000	75	スチレン含量 30wt%	ポリエチレン テレフタレート	256	0.63	13/87	4500	◎	
実施例 2	"	80	"	"	256	0.63	13/87	4500	◎	
実施例 3	"	70	"	"	256	0.63	13/87	4500	◎	
比較例 1	"	45	"	"	256	0.63	13/87	4500	◎	
比較例 2	"	92	"	"	256	0.63	13/87	3000	×	断糸多発 紡糸不可能
実施例 4	"	75	"	ポリブチレン テレフタレート	226	0.82	13/87	3750	◎	
実施例 5	"	75	"	ナイロン 6	218	-	13/87	3500	◎	
実施例 6	ポリエステル・ポリエーテ ル型熱可塑性エラストマー	70	東洋紡績(株) ベルブレン40H	ポリエチレン テレフタレート	256	0.63	13/87	4500	◎	
実施例 7	第3アミン ベンダントNBR	75		ポリブチレン テレフタレート	226	0.82	13/87	3700	◎	
比較例 3	ナイロン 6	65		ポリエチレン テレフタレート	256	0.63	13/87	4500	◎	
比較例 4	ナイロン 6	70		"	256	0.63	13/87	4500	△	断糸発生 紡糸安定性は悪い
比較例 5	高密度ポリエチレン	65		"	256	0.63	13/87	4500	◎	



表 2

	延伸の 有 無	除 電 性 能 ・ 耐 久 性 能					総合評価
		芯 抵 抗 ( $\Omega/\text{cm}\cdot\text{f}$ )	除 電 性 能	帯電電荷量 ( $\mu\text{C}/\text{m}^2$ )	実 用 1 年 後 (洗濯250回)		
					芯抵抗( $\Omega/\text{cm}\cdot\text{f}$ )	帯電電荷量( $\mu\text{C}/\text{m}^2$ )	
実施例 1	無	$6\times 10^8$	◎	3.5	$9\times 10^8$	3.6	◎
実施例 2	無	$2\times 10^8$	◎	3.4	$9\times 10^8$	3.6	◎
実施例 3	無	$1\times 10^8$	◎	3.9	$2\times 10^8$	3.9	◎
比較例 1	無	$9\times 10^{12}$	×	—	—	—	—
比較例 2	—	—	—	—	—	—	—
実施例 4	無	$7\times 10^8$	◎	3.6	$1\times 10^8$	3.8	◎
実施例 6	無	$7\times 10^8$	◎	3.6	$1\times 10^8$	3.8	◎
実施例 5	無	$4\times 10^8$	◎	5.3	$8\times 10^8$	5.6	○
実施例 7	無	$7\times 10^8$	◎	5.7	$9\times 10^8$	6.1	○
比較例 3	無	$3\times 10^8$	◎	3.5	$5\times 10^{12}$	—	×
比較例 4	無	$9\times 10^7$	◎	3.3	$8\times 10^{12}$	—	×
比較例 5	無	$7\times 10^7$	◎	3.0	$9\times 10^{12}$	—	×

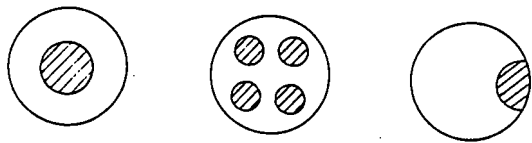
- 27 -

4. 図面の簡単な説明

第1図～第5図は本発明で適用できる複合繊維の代表的な断面図である。図において斜線部は導電層成分(B)を示す。

特許出願人 株式会社 ク ラ レ  
代 理 人 弁 理 士 本 多 堅

第 1 図                  第 2 図                  第 3 図



第 4 図                  第 5 図

